

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月30日
Date of Application:

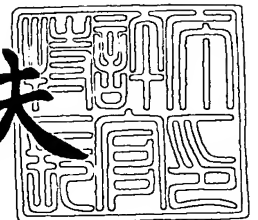
出願番号 特願2003-125544
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-125544]

出願人 任天堂株式会社
Applicant(s): 株式会社ハル研究所

2003年 9月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3077598

【書類名】 特許願

【整理番号】 ND-0130P

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/387

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区神田須田町 1 丁目 2 2 番地 株式会社ハ
ル研究所内

【氏名】 藤田 至一

【特許出願人】

【識別番号】 000233778

【氏名又は名称】 任天堂株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 391041718

【氏名又は名称】 株式会社ハル研究所

【代理人】

【識別番号】 100098291

【弁理士】

【氏名又は名称】 小笠原 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035367

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9201609

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 塗り絵画像生成装置、プログラム及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像データに基づいて塗り絵用の線画データを生成するための塗り絵画像生成装置であって、

原画像において輝度が所定値よりも小さい領域を墨線領域として検出する墨線領域検出手段と、

前記墨線領域を取り囲む該墨線領域近傍の領域を近傍領域として検出する近傍領域検出手段と、

原画像における前記墨線領域および前記近傍領域を除いた領域について、画像の輪郭部分を輪郭領域として検出する輪郭領域検出手段と、

前記線画データを格納するための線画データ格納手段と、

前記線画データ格納手段の記憶領域のうち、前記墨線領域および前記輪郭領域に対応する記憶領域と、その他の領域に対応する記憶領域に対して、異なる色データを書き込む色データ書込手段とを備える塗り絵画像生成装置。

【請求項 2】 原画像が複数の画素で構成されており、

前記近傍領域検出手段は、前記原画像におけるある処理対象画素を中心とした所定領域に前記墨線領域が含まれておりかつ該処理対象画素が前記墨線領域に含まれないときに、該処理対象画素を前記近傍領域として検出することを特徴とする、請求項 1 に記載の塗り絵画像生成装置。

【請求項 3】 前記墨線領域検出手段は、輝度が所定値よりも小さい領域であってかつ該領域の輪郭近傍の領域を前記墨線領域として検出することを特徴とする、請求項 1 に記載の塗り絵画像生成装置。

【請求項 4】 原画像が複数の画素で構成されており、

前記墨線領域検出手段は、輝度が所定値よりも小さい領域に含まれるある処理対象画素を中心とした所定領域に前記墨線領域以外の領域が含まれるときに、該処理対象画素を前記墨線領域として検出することを特徴とする、請求項 3 に記載の塗り絵画像生成装置。

【請求項 5】 動画データから任意の静止画像データを抽出する静止画像

データ抽出手段をさらに備え、

前記静止画像データ抽出手段によって抽出された静止画像データを前記原画像データとして利用して前記線画データを生成することを特徴とする、請求項 1 に記載の塗り絵画像生成装置。

【請求項 6】 原画像データに基づいて塗り絵用の線画データを生成するための塗り絵画像生成プログラムであって、

原画像において輝度が所定値よりも小さい領域を墨線領域として検出する墨線領域検出ステップと、

前記墨線領域を取り囲む該墨線領域近傍の領域を近傍領域として検出する近傍領域検出ステップと、

原画像における前記墨線領域および前記近傍領域を除いた領域について、画像の輪郭部分を輪郭領域として検出する輪郭領域検出ステップと、

前記線画データを格納するための線画データ格納手段の記憶領域のうち、前記墨線領域および前記輪郭領域に対応する記憶領域と、その他の領域に対応する記憶領域に対して、異なる色データを書き込む色データ書込ステップとをコンピュータに実行させるための塗り絵画像生成プログラム。

【請求項 7】 原画像が複数の画素で構成されており、

前記近傍領域検出ステップは、前記原画像におけるある処理対象画素を中心とした所定領域に前記墨線領域が含まれておりかつ該処理対象画素が前記墨線領域に含まれないときに、該処理対象画素を前記近傍領域として検出することを特徴とする、請求項 6 に記載の塗り絵画像生成プログラム。

【請求項 8】 前記墨線領域検出ステップは、輝度が所定値よりも小さい領域であってかつ該領域の輪郭近傍の領域を前記墨線領域として検出することを特徴とする、請求項 6 に記載の塗り絵画像生成プログラム。

【請求項 9】 原画像が複数の画素で構成されており、

前記墨線領域検出ステップは、輝度が所定値よりも小さい領域に含まれるある処理対象画素を中心とした所定領域に前記墨線領域以外の領域が含まれるときに、該処理対象画素を前記墨線領域として検出することを特徴とする、請求項 8 に記載の塗り絵画像生成プログラム。

【請求項 1 0】 動画像データから任意の静止画像データを抽出する静止画像データ抽出ステップをさらにコンピュータに実行させ、

前記静止画像データ抽出ステップによって抽出された静止画像データを前記原画像データとして利用して前記線画データを生成することを特徴とする、請求項 6 に記載の塗り絵画像生成プログラム。

【請求項 1 1】 原画像データに基づいて塗り絵用の線画データを生成するための塗り絵画像生成方法であって、

原画像において輝度が所定値よりも小さい領域を墨線領域として検出する墨線領域検出ステップと、

前記墨線領域を取り囲む該墨線領域近傍の領域を近傍領域として検出する近傍領域検出ステップと、

原画像における前記墨線領域および前記近傍領域を除いた領域について、画像の輪郭部分を輪郭領域として検出する輪郭領域検出ステップと、

前記線画データを格納するための線画データ格納手段の記憶領域のうち、前記墨線領域および前記輪郭領域に対応する記憶領域と、その他の領域に対応する記憶領域に対して、異なる色データを書き込む色データ書込ステップとを備える塗り絵画像生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、塗り絵画像生成装置、プログラム及び方法に関し、より特定的には、原画像データに基づいて塗り絵用の線画データを生成するための塗り絵画像生成装置、プログラム及び方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、原画像データに対して所定の処理を行って原画像の輪郭を抽出する技術がある（例えば、特許文献 1 参照。）。一般的な輪郭抽出処理では、ある処理対象画素とその近傍領域（例えば 3 × 3 ピクセル）に位置する画素との輝度差や色差を評価し、所定値以上の輝度差や色差がある場合に、その処理対象画素を輪郭

として抽出する。そして、輝度差や色差を評価するときの上記近傍領域を広げる（例えば5×5ピクセル）ことにより、抽出される輪郭線の幅を太くし、かつ輪郭線の連続性を向上させることができる。

【0 0 0 3】

このような輪郭抽出処理によって任意の画像データから線画データを生成し、この線画データに基づいてTV画面に線画を表示し、この線画にペイントソフトで色を塗って楽しむことが考えられる。

【0 0 0 4】

【特許文献1】

特許第2 6 2 7 7 4 4 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、アニメーションで用いられる画像（セル画と呼ばれる）では、通常、墨線と呼ばれる黒色の線でキャラクターが縁取られており、一方、キャラクターの服の模様や背景の草の輪郭は、特に黒色の線で縁取られていない（図1 3 参照）。ところが、このように輪郭がすでに部分的に強調されているような画像に対して従来の輪郭抽出処理を適用した場合、最終的に得られる線画において輪郭線の太さのばらつきが大きくなってしまう。よって、例えば図1 3 に示す画像の背景にある草の輪郭線の連続性を向上させるべく、輝度差や色差を評価するときに参照される処理対象画素の近傍領域を広げると、図1 4 に示すように、最終的に得られる線画においてキャラクターの輪郭線が不必要に太くなってしまい、画像が不自然になってしまうという問題がある。

【0 0 0 6】

それゆえに、本発明の目的は、例えばアニメーションで用いられる画像のように部分的に輪郭が強調されているような画像から輪郭抽出処理によって自然な線画を生成することのできる塗り絵画像生成装置、プログラム及び方法を提供することである。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために下記の構成を採用した。なお、括弧内の参照符号等は、本発明の理解を助けるために付したものであって、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

【0008】

本発明の塗り絵画像生成装置は、原画像データ（図13）に基づいて塗り絵用の線画データを生成するためのものであって、墨線領域検出手段（ステップS22を実行するCPU36）と、近傍領域検出手段（ステップS34を実行するCPU36）と、輪郭領域検出手段（ステップS35を実行するCPU36）と、線画データを格納するための線画データ格納手段（84）と、色データ書込手段（ステップS31およびステップS37を実行するCPU36）とを備える。墨線領域検出手段は、原画像において輝度が所定値（L）よりも小さい領域（ステップS22でYESと判断された画素）を墨線領域として検出する。近傍領域検出手段は、墨線領域を取り囲むこの墨線領域近傍の領域（ステップS34でYESと判断された画素）を近傍領域として検出する。輪郭領域検出手段は、原画像における墨線領域および近傍領域を除いた領域（ステップS34でNOと判断された画素）について、画像の輪郭部分（ステップS36でYESと判断された画素）を輪郭領域として検出する。色データ書込手段は、線画データ格納手段の記憶領域のうち、墨線領域および輪郭領域に対応する記憶領域（ステップS32でYESと判断された画素およびステップS36でYESと判断された画素）と、その他の領域に対応する記憶領域に対して、異なる色データ（黒と白）を書き込む。

【0009】

なお、原画像が複数の画素（640×480ピクセル）で構成されており、近傍領域検出手段は、原画像におけるある処理対象画素を中心とした所定領域（3×3ピクセル）に墨線領域が含まれておりかつこの処理対象画素が墨線領域に含まれないときに、この処理対象画素を近傍領域として検出するようにしてもよい。

【0010】

また、墨線領域検出手段は、輝度が所定値（L）よりも小さい領域であってか

つこの領域の輪郭近傍の領域を墨線領域として検出するようにしてもよい。

【0 0 1 1】

また、原画像が複数の画素（6 4 0 × 4 8 0 ピクセル）で構成されており、墨線領域検出手段は、輝度が所定値（L）よりも小さい領域に含まれるある処理対象画素を中心とした所定領域（3 × 3 ピクセル）に墨線領域以外の領域が含まれるときに、この処理対象画素を墨線領域として検出するようにしてもよい。

【0 0 1 2】

また、上記塗り絵画像生成装置が、動画像データから任意の静止画像データを抽出する静止画像データ抽出手段（ステップ S 1 1 を実行する C P U 3 6）をさらに備え、静止画像データ抽出手段によって抽出された静止画像データを原画像データ（図 1 3）として利用して線画データを生成するようにしてもよい。

【0 0 1 3】

本発明の塗り絵画像生成プログラムは、原画像データ（図 1 3）に基づいて塗り絵用の線画データを生成するためのものであって、墨線領域検出ステップ（S 2 2）と、近傍領域検出ステップ（S 3 4）と、輪郭領域検出ステップ（S 3 5）と、色データ書込ステップ（S 3 1、S 3 7）とをコンピュータ（3 6）に実行させるためのプログラムである。墨線領域検出ステップは、原画像において輝度が所定値（L）よりも小さい領域（ステップ S 2 2 で Y E S と判断された画素）を墨線領域として検出する。近傍領域検出ステップは、墨線領域を取り囲むこの墨線領域近傍の領域（ステップ S 3 4 で Y E S と判断された画素）を近傍領域として検出する。輪郭領域検出ステップは、原画像における墨線領域および近傍領域を除いた領域（ステップ S 3 4 で N O と判断された画素）について、画像の輪郭部分（ステップ S 3 6 で Y E S と判断された画素）を輪郭領域として検出する。色データ書込ステップは、線画データを格納するための線画データ格納手段（8 4）の記憶領域のうち、墨線領域および輪郭領域に対応する記憶領域（ステップ S 3 2 で Y E S と判断された画素およびステップ S 3 6 で Y E S と判断された画素）と、その他の領域に対応する記憶領域に対して、異なる色データ（黒と白）を書き込む。

【0 0 1 4】

本発明の塗り絵画像生成方法は、原画像データ（図13）に基づいて塗り絵用の線画データを生成するためのものであって、墨線領域検出ステップ（S22）と、近傍領域検出ステップ（S34）と、輪郭領域検出ステップ（S35）と、色データ書込ステップ（S31、S37）とを備える。墨線領域検出ステップは、原画像において輝度が所定値（L）よりも小さい領域（ステップS22でYESと判断された画素）を墨線領域として検出する。近傍領域検出ステップは、墨線領域を取り囲むこの墨線領域近傍の領域（ステップS34でYESと判断された画素）を近傍領域として検出する。輪郭領域検出ステップは、原画像における墨線領域および近傍領域を除いた領域（ステップS34でNOと判断された画素）について、画像の輪郭部分（ステップS36でYESと判断された画素）を輪郭領域として検出する。色データ書込ステップは、線画データを格納するための線画データ格納手段（84）の記憶領域のうち、墨線領域および輪郭領域に対応する記憶領域（ステップS32でYESと判断された画素およびステップS36でYESと判断された画素）と、その他の領域に対応する記憶領域に対して、異なる色データ（黒と白）を書き込む。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態に係るゲームシステムについて説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係るゲームシステムの構成を示す外観図であり、図2はそのブロック図である。図1、図2に示すように、ゲームシステム10は、ゲーム機本体12、DVD-ROM18、外部メモリカード30、コントローラ22、スピーカ34aおよびTVモニタ34を備える。DVD-ROM18および外部メモリカード30は、ゲーム機本体12に着脱自在に装着される。コントローラ22は、通信ケーブルを介して、ゲーム機本体12に設けられた複数（図1では4つ）のコントローラポート用コネクタのいずれかに接続される。TVモニタ34およびスピーカ34aは、AVケーブル等によってゲーム機本体12と接続される。なお、ゲーム機本体12とコントローラ22との通信は無線通信であってもよい。以下、図2を参照しながら、ゲームシステム10の各部についてより詳細に説明する。

【0016】

DVD-ROM18はゲームプログラムや動画像データ等を固定的に記憶しており、プレイヤがゲームを行うときにゲーム機本体12に装着される。なお、ゲームプログラム等を記憶する手段として、DVD-ROM18の代わりに、例えばCD-ROM、MO、メモリカード、ROMカートリッジ等、コンピュータ読み取り可能な任意の記憶媒体を用いてもよい。

【0017】

外部メモリカード30は、例えばフラッシュメモリ等の書き換え可能な記憶媒体によって構成され、例えばゲームにおけるセーブデータ等のデータを記録する。

【0018】

ゲーム機本体12は、DVD-ROM18に記録されているゲームプログラムや動画像データを読み出し、ゲーム処理を行う。

【0019】

コントローラ22は、プレイヤがゲーム操作に関する入力を行うための入力装置であり、複数の操作スイッチを有する。コントローラ22は、プレイヤによる操作スイッチの押圧等に応じて操作データをゲーム機本体12に出力する。

【0020】

TVモニタ34は、ゲーム機本体12から出力された画像データを画面に表示する。なお、スピーカ34aは、典型的にはTVモニタ34に内蔵されており、ゲーム機本体12から出力されたゲーム中の音声を出力する。

【0021】

次に、ゲーム機本体12の構成について説明する。図2において、ゲーム機本体12には、CPU36およびそれに接続されるメモリコントローラ38が設けられる。さらにゲーム機本体12において、メモリコントローラ38は、グラフィックスプロセッシングユニット(GPU)42と、メインメモリ40と、DSP44と、各種インターフェース(I/F)48～56とに接続される。メモリコントローラ38は、これら各構成要素間のデータ転送を制御する。

【0022】

ゲーム開始の際、まず、ディスクドライブ 16 は、ゲーム機本体 12 に装着された DVD-ROM 18 を駆動する。DVD-ROM 18 に記憶されているゲームプログラムは、ディスク I/F 56 およびメモリコントローラ 38 を介して、メインメモリ 40 に読み込まれる。メインメモリ 40 上のプログラムを CPU 36 が実行することによってゲームが開始される。ゲーム開始後、プレイヤは、操作スイッチを用いてコントローラ 22 に対してゲーム操作等の入力を行う。プレイヤによる入力に従い、コントローラ 22 は、操作データをゲーム機本体 12 に出力する。コントローラ 22 から出力される操作データは、コントローラ I/F 48 およびメモリコントローラ 38 を介して CPU 36 に入力される。CPU 36 は、入力された操作データに応じてゲーム処理を行う。ゲーム処理における画像データ生成等の際して、GPU 42 や DSP 44 が用いられる。ARAM (Audio-grade DRAM) 46 は、DSP 44 が所定の処理を行う際に用いられる。

【0023】

GPU 42 は、TV モニタ 34 に表示すべき画像データを生成し、メモリコントローラ 38 およびビデオ I/F 50 を介して画像データを TV モニタ 34 に適宜出力する。なお、ゲームプログラム実行時に CPU 36 において生成される音声データは、メモリコントローラ 38 からオーディオ I/F 54 を介してスピーカ 34a に出力される。

【0024】

図 3 に、メインメモリ 40 のメモリマップを示す。メインメモリ 40 には、プログラムを格納するためのプログラム記憶領域 58 と、データを格納するためのデータ記憶領域 76 が設けられる。

【0025】

プログラム記憶領域 58 には、ゲームメイン処理プログラム 60 や、動画再生プログラム 62 や、静止画取得プログラム 64 や、塗り絵作成プログラム 66 や、ペイントプログラム 74 等が格納される。これらのプログラムは、DVD-ROM 18 より適宜読み出されてメインメモリ 40 に格納される。塗り絵作成プログラム 66 には、墨線検出プログラム 68 や墨線近傍領域検出プログラム 70 や

輪郭抽出プログラム 72 が含まれる。

【0026】

データ記憶領域 76 には、動画データ記憶領域 78 や、表示バッファ 80 や、墨線画像バッファ 82 や、塗り絵格納バッファ 84 が設けられ、さらにペイントプログラム用画像データ 86 等が格納される。動画データ記憶領域 78 には、DVD-ROM から読み出された動画データが一時的に格納される。ペイントプログラム用画像データ 86 は、DVD-ROM 18 より適宜読み出されてメインメモリ 40 に格納される。

【0027】

以下、ゲームシステム 10 の動作について説明する。

本実施形態ではゲームが開始すると、プレイヤは適宜動画を選択し、つづいて選択された動画の再生処理が行われる。プレイヤは、動画再生中の任意のタイミングにおいて、コントローラ 22 を操作して現在表示中の画像を静止画として抽出することができる。静止画が抽出されると、この静止画から塗り絵用の線画が生成される。プレイヤは、TV モニタ 34 の画面上で、こうして生成された線画に自由に色を塗って遊ぶことができる。

【0028】

図 4 ～図 6 のフローチャートを参照して、本実施形態の CPU 36 の処理について説明する。

図 4 において、ゲーム処理が開始すると、CPU 36 は動画再生プログラム 62 に基づいて動画再生処理を行う。具体的には、DVD-ROM 18 に格納されている（もしくは DVD-ROM 18 から読み出されて動画データ記憶領域 78 に一時的に格納されている）動画データに含まれる所定フレームの画像データを表示バッファ 80 に転送し（S11）、表示バッファ 80 に転送された画像データに基づく映像信号を TV モニタ 34 に出力する（S13）。そして、動画再生処理が終了したか否かを判断し（S14）、終了していなければ、次のフレームの画像データについて同様の処理を行う。こうしてステップ S11 およびステップ S13 の処理を繰り返すことによって、TV モニタ 34 の画面上に動画が表示される。ステップ S13 において動画再生処理が終了したと判断された場合には

、ゲーム処理が終了する。

【0029】

なお、動画再生処理中は、CPU36は静止画取得プログラム64に基づいてコントローラ22からの入力を監視し（S12）、コントローラ22からの入力があった場合には動画再生処理を中断する。そして、この時点で表示バッファ80に格納されている静止画データを原画像データとして用いて、塗り絵作成プログラム66に基づく塗り絵作成処理を開始する（S15）。塗り絵作成処理の詳細は後述する。

【0030】

塗り絵作成処理の結果、塗り絵格納バッファ84には塗り絵用の線画データが格納されているが、CPU36は、この線画データを表示バッファ80に転送し（S16）、表示バッファ80に転送された線画データに基づく映像信号をTVモニタ34に出力する（S17）。そして、この線画データを利用して、ペイントプログラム74による塗り絵遊び処理を実行し（S18）、ゲームを終了する。

【0031】

次に、図5および図6を参照して、ステップS15の塗り絵作成処理の詳細を説明する。

図5において、塗り絵作成処理が開始すると、まず墨線検出プログラム68に基づいて、原画像における墨線領域（セル画の墨線のように、輝度が低い領域）を検出する処理が行われる。具体的には、まずCPU36は、墨線画像バッファ82をクリアする（全ての画素に白を書き込む）とともに、処理対象画素を指定するための座標を表すX、Yに初期値として1を設定し、さらに墨線領域を判断するための輝度の閾値Lに10を設定する（S21）。なお、ここでは画像データの各画素の輝度が0～255の値で規定されていると仮定している。閾値Lの値は10に限らず最適な値に設定されるべきである。

【0032】

つづいてCPU36は、表示バッファ80に格納されている原画像データに基づいて、原画像における処理対象画素（X，Y）の輝度がL以下であるかどうか

判断する（S 2 2）。判断の結果、輝度がL以下であった場合には墨線画像バッファ82の画素（X，Y）に対応する記憶領域に黒を書き込んでから（S 2 3）ステップS 2 4に進む。一方、輝度がLよりも大きかった場合にはそのままステップS 2 4に進む。

【0 0 3 3】

CPU36は、ステップS 2 4でXをインクリメントし、ステップS 2 5でXが640よりも小さいかどうか判断する。なお、ここでは処理すべき画像データのサイズが640×480ピクセルであると仮定している。判断の結果、Xが640以下であった場合にはステップS 2 2に戻り、Xが640よりも大きかった場合にはステップS 2 6に進む。ステップS 2 6では、CPU36はYが480であるかどうか判断する。判断の結果、Yが480でなかった場合には、ステップS 2 7でYをインクリメントしかつXに1を設定してからステップS 2 2に戻る。一方、Yが480であった場合には図6のステップS 3 1に進む。これらのステップS 2 4～S 2 7の処理によって、走査線を走査するように処理対象画素が順次シフトされ、最終的に全ての画素が処理される。

【0 0 3 4】

以上のステップS 2 1～S 2 7の処理の結果、墨線画像バッファ82の状態は、図7に示すように、原画像の墨線領域（輝度が低い領域）に対応する画素に黒が書き込まれ、その他の画素に白が書き込まれた状態となる。

【0 0 3 5】

図6において、まずCPU36は、塗り絵格納バッファ84をクリアする（全ての画素に白を書き込む）とともに、処理対象画素を指定するための座標を表すX、Yに初期値として1を設定する（S 3 1）。そして、墨線画像バッファ82において、処理対象画素（X，Y）が黒であるかどうか（すなわち処理対象画素が墨線領域に含まれるかどうか）を判断する（S 3 2）。判断の結果、処理対象画素が黒であった場合にはステップS 3 7で塗り絵格納バッファ84の画素（X，Y）に黒を書き込んでからステップS 3 8に進む。一方、処理対象画素が黒でなかった場合にはステップS 3 3に進む。

【0 0 3 6】

CPU36は、ステップS33で、Xが2以上639以下であって、かつYが2以上479以下であるかどうかを判断する。判断結果が肯定であればステップS34に進み、判断結果が否定であればステップS38に進む。この結果、処理対象画素が画像データの端部（上下端部、左右端部）の画素である場合には後続のステップS34～S36の処理が省略されることとなる。

【0037】

ステップS34で、CPU36は、墨線近傍領域検出プログラム70に基づいて、墨線画像バッファ82における処理対象画素（X，Y）の近傍画素のいずれかが黒であるかどうか（つまり、処理対象画素が墨線領域の近傍に位置するかどうか）を判断する。なお、処理対象画素（X，Y）の近傍画素とは、処理対象画素を中心とした所定領域（ここでは3×3ピクセル）に含まれる画素であって、より具体的には、画素（X-1，Y-1）、画素（X，Y-1）、画素（X+1，Y-1）、画素（X-1，Y）、画素（X+1，Y）、画素（X-1，Y+1）、画素（X，Y+1）、画素（X+1，Y+1）の8画素である。ステップS34の判断の結果、近傍画素のいずれかが黒であった場合にはステップS38に進み、近傍画素がいずれも黒でなかった場合にはステップS35に進む。つまり、墨線領域およびその近傍領域に含まれないような画素（X，Y）についてのみ、後述するステップS35の輪郭抽出処理が適用されることになる。

【0038】

ステップS35で、CPU36は、輪郭抽出プログラム72に基づいて、表示バッファ80の処理対象画素（X，Y）に対して輪郭抽出処理を適用する。この輪郭抽出処理としては公知の任意の輪郭抽出アルゴリズムを利用することができる。ここでは一例として、差分オペレータの一種であるSobelオペレータを用いた輪郭抽出処理を行うものとする。

【0039】

図8（a）に示すように、処理対象画素を中心とした所定エリア（3×3ピクセル）の画素をそれぞれ画素A～Iと称する。そして、画素A～Iの輝度値をそれぞれL（A）～L（I）と称する。Sobelオペレータを用いた輪郭抽出処理では、これらの9画素の輝度値を図8（b1）および図8（b2）に示す差分

オペレータで重み付けてそれらの合計を求める。これにより、輝度値の水平方向および垂直方向の変化量が図 8 (c 1) および図 8 (c 2) に示すようにして求まる。これらの各変化量から輝度変化量ベクトルが決定される。つまり、輝度変化量ベクトルの水平成分が輝度値の水平方向の変化量に相当し、輝度変化量ベクトルの垂直成分が輝度値の垂直方向の変化量に相当する。輪郭部分とは輝度値が大きく変化する部分であるので、輝度変化量ベクトルの大きさが所定の閾値よりも大きい部分を抽出することによって輪郭部分を抽出することができる。なお、差分オペレータの適用範囲を広げたり、輝度変化量ベクトルの大きさを評価する時の閾値を調整したりすること等により、輪郭抽出処理の結果を様々に操作することができる。例えば、輝度変化量ベクトルの大きさを評価する時の閾値を小さくすることによって、抽出される輪郭線の連続性を向上させることができる（ただし、図 1 4 に示すように、従来の輪郭抽出処理では、その逆効果として墨線部分が必要以上に太くなってしまう。）。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 3 6 で、CPU 3 6 は、ステップ S 3 5 の処理結果に基づいて処理対象画素 (X, Y) が輪郭部分に相当するかどうかを判断する。判断の結果、処理対象画素が輪郭部分に相当する場合にはステップ S 3 7 で塗り絵格納バッファ 8 4 の画素 (X, Y) に黒を書き込んでからステップ S 3 8 に進む。一方、処理対象画素が輪郭部分に相当しなかった場合にはそのままステップ S 3 8 に進む。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 3 8 ～ S 4 1 の処理は、図 5 におけるステップ S 2 4 ～ S 2 7 と同様の処理、すなわち処理対象画素を順次シフトするための処理である。こうして最終的に全ての画素が処理され、塗り絵作成処理が終了する。

【 0 0 4 2 】

上記の塗り絵作成処理の結果、塗り絵格納バッファ 8 4 の状態は、図 9 に示すように、原画像の墨線領域に対応する画素と、さらにこの墨線領域およびその近傍領域を除いた領域における輪郭部分に対応する画素に黒が書き込まれ、その他の画素に白が書き込まれた状態となる。この塗り絵格納バッファ 8 4 に格納された線画データが塗り絵遊びに使用される。このように、本実施形態によれば墨線

領域近傍の画素に対して輪郭抽出処理が適用されないため、線画において、墨線部分が原画像に比べて太くなってしまうことがなくなる。したがって、例えば背景の草やキャラクターの服の模様の輪郭線の連続性を向上させるようにステップ S 3 5 の輪郭抽出処理の結果を操作した場合にも、墨線部分がそれに応じて太くなってしまうという問題は発生せず、図 9 に示すような自然でかつ連続性に優れた線画を得ることができる。

【0 0 4 3】

なお、図 9 に示す線画には、キャラクターの瞳や額の影など、輪郭線以外の黒い領域が存在するが、プレイヤは塗り絵遊びにおいてこれらの領域にも好きな色を塗りたいと思うかも知れない。そこで、これらの領域にも色を塗って遊べるような線画を生成する方法について以下で説明する。

【0 0 4 4】

この場合、メインメモリ 4 0 のデータ記憶領域 7 6 に新たなバッファ（以下、追加バッファと称す）を設け、さらに、図 5 に示すステップ S 2 6 の処理と図 6 に示すステップ S 3 1 の処理との間に、図 1 0 に示す処理を追加すればよい。すなわち、まず CPU 3 6 は、墨線画像バッファ 8 2 のデータを追加バッファにコピーするとともに、処理対象画素を指定するための座標を表す X、Y に初期値として 1 を設定する（S 5 1）。そして、墨線画像バッファ 8 2 において、処理対象画素（X、Y）の近傍領域（ここでは処理対象画素を中心とした 5 × 5 ピクセルの領域）の画素が全て黒であるかどうかを判断する（S 5 2）。判断の結果、全ての画素が黒であった場合にはステップ S 5 3 で追加バッファの画素（X、Y）に白を書き込んでからステップ S 5 4 に進む。一方、黒でない画素が存在した場合にはそのままステップ S 5 4 に進む。この結果、墨線領域のうち、この墨線領域の輪郭から離れた位置にある画素には白が書き込まれることになる。

【0 0 4 5】

ステップ S 5 4 ～ S 5 7 の処理は、図 5 におけるステップ S 2 4 ～ S 2 7 と同様の処理、すなわち処理対象画素を順次シフトするための処理である。こうして最終的に全ての画素が処理されると、図 6 のステップ S 3 1 に進む。このとき、追加バッファには図 1 1 に示すような画像データが格納されている。ステップ S

31以降の処理では、墨線画像バッファ82の代わりに追加バッファを参照する。こうした塗り絵作成処理の結果、塗り絵格納バッファ84には図12に示すような線画データが格納される。プレイヤは、この線画データに基づいて、キャラクターの瞳や額の影などにも好きな色を塗って遊ぶことができる。

【0046】

なお、本実施形態では、処理対象画素が墨線領域に位置するかどうかを判断するときに処理対象画素の輝度値を用いて判断するとしたが、本発明はこれに限らず、例えば処理対象画素のR、G、Bの値を用いてこれを判断しても構わない。

【0047】

また、本実施形態では、ステップS34やステップS35において処理対象画素を中心とした3×3ピクセルの範囲を参照して所定の処理を行うとしたが、本発明はこれに限らず、例えば5×5ピクセルの範囲を参照するようにしても構わない。ステップS52についても近傍領域は5×5ピクセルの領域に限定されない。

【0048】

また、本実施形態では、塗り絵格納バッファの各画素に白または黒を書き込むとしたが、本発明はこれに限らず、例えば赤や青や茶を書き込んでも構わない。

【0049】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、例えばアニメーションで用いられる画像のように部分的に輪郭が強調されているような画像から輪郭抽出処理によって自然な線画を生成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係るゲームシステムの外觀図である。

【図2】

ゲーム機本体の構成を示すブロック図である。

【図3】

メインメモリのメモリマップを示す図である。

【図 4】

C P U 3 6 の動作を示すフローチャートである。

【図 5】

塗り絵作成処理の流れを示すフローチャートの一部である。

【図 6】

塗り絵作成処理の流れを示すフローチャートの一部である。

【図 7】

墨線格納バッファに最終的に格納される画像データの一例を示す図である。

【図 8】

輪郭抽出アルゴリズムについて説明するための図である。

【図 9】

塗り絵格納バッファに最終的に格納される線画データの一例を示す図である。

【図 1 0】

本発明の一実施形態の変形例に係る処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 1】

追加バッファに最終的に格納される画像データの一例を示す図である。

【図 1 2】

変形例において塗り絵格納バッファに最終的に格納される線画データの一例を示す図である。

【図 1 3】

原画像の一例を示す図である。

【図 1 4】

従来の輪郭抽出処理によって生成される線画を示す図である。

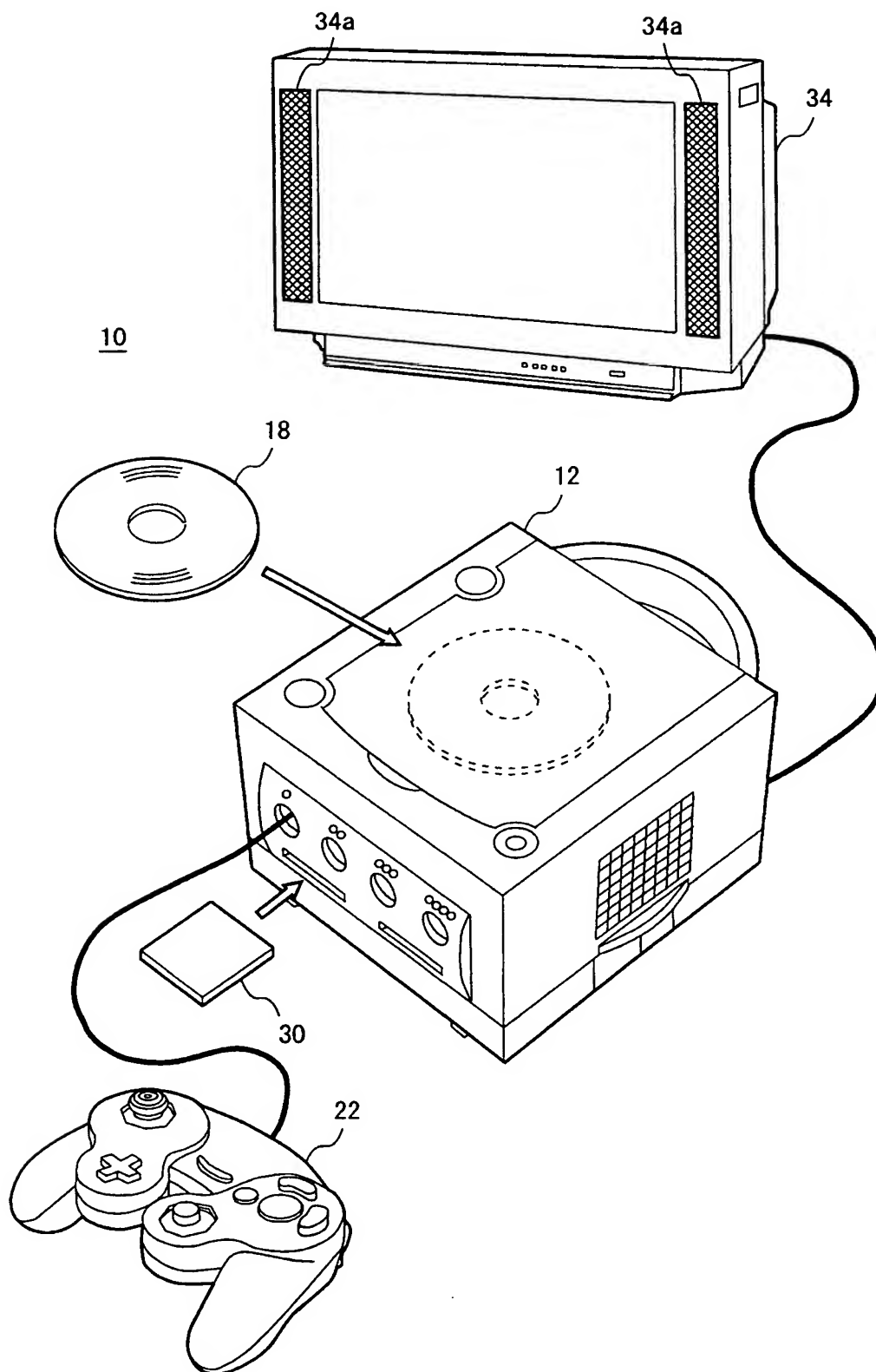
【符号の説明】

- 1 0 ゲームシステム
- 1 2 ゲーム機本体
- 1 6 ディスクドライブ
- 1 8 DVD-ROM
- 2 2 コントローラ

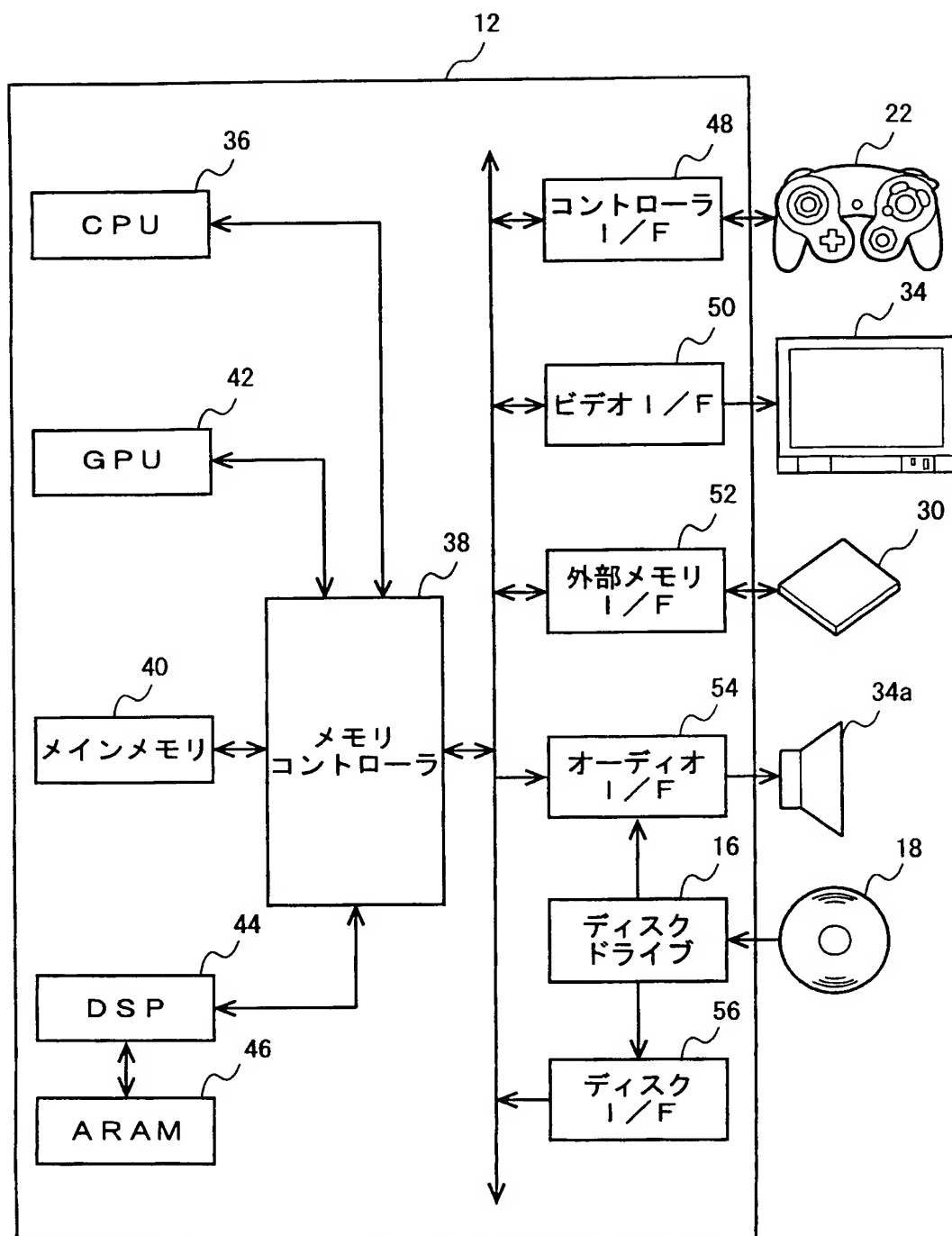
- 30 外部メモリカード
- 34 TVモニタ
- 34a スピーカ
- 36 CPU
- 38 メモリコントローラ
- 40 メインメモリ
- 42 GPU
- 44 DSP
- 46 ARAM
- 48 コントローラ I/F
- 50 ビデオ I/F
- 52 外部メモリ I/F
- 54 オーディオ I/F
- 56 ディスク I/F
- 58 プログラム記憶領域
- 60 ゲームメイン処理プログラム
- 62 動画再生プログラム
- 64 静止画取得プログラム
- 66 塗り絵作成プログラム
- 68 墨線検出プログラム
- 70 墨線近傍領域検出プログラム
- 72 輪郭抽出プログラム
- 74 ペイントプログラム
- 76 データ記憶領域
- 78 動画データ記憶領域
- 80 表示バッファ
- 82 墨線画像バッファ
- 84 塗り絵格納バッファ
- 86 ペイントプログラム用画像データ

【書類名】 図面

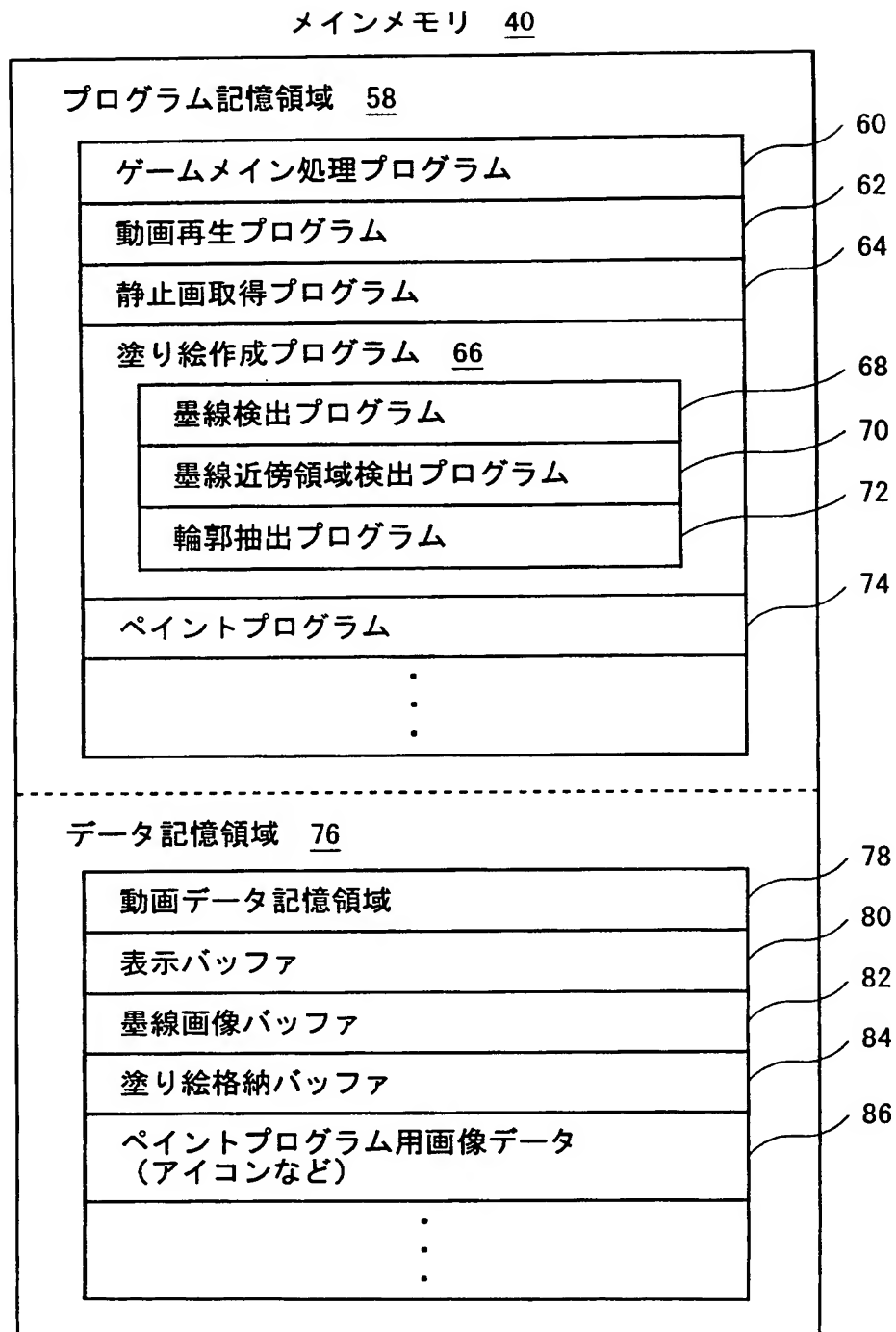
【図 1】



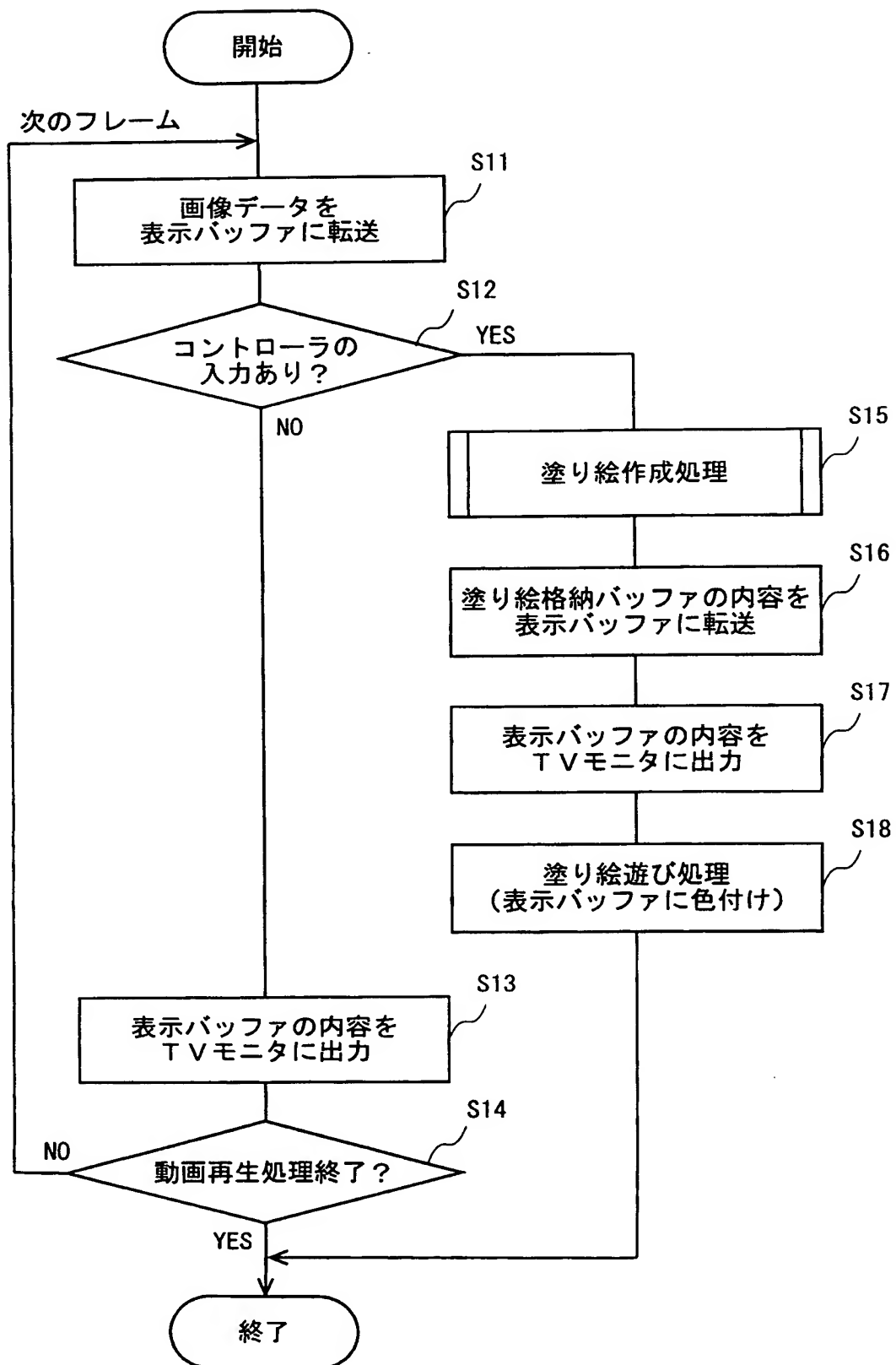
【図 2】



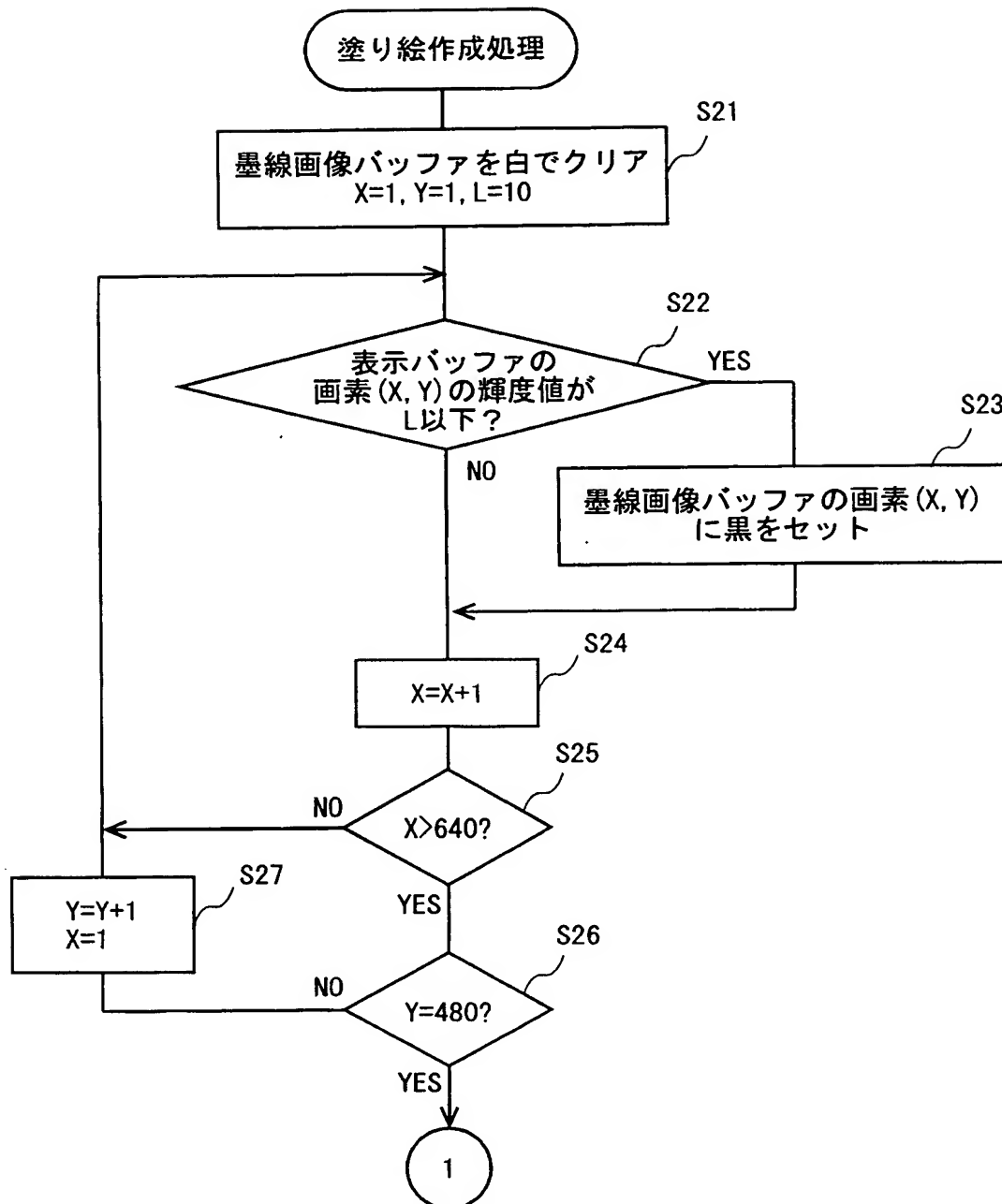
【図 3】



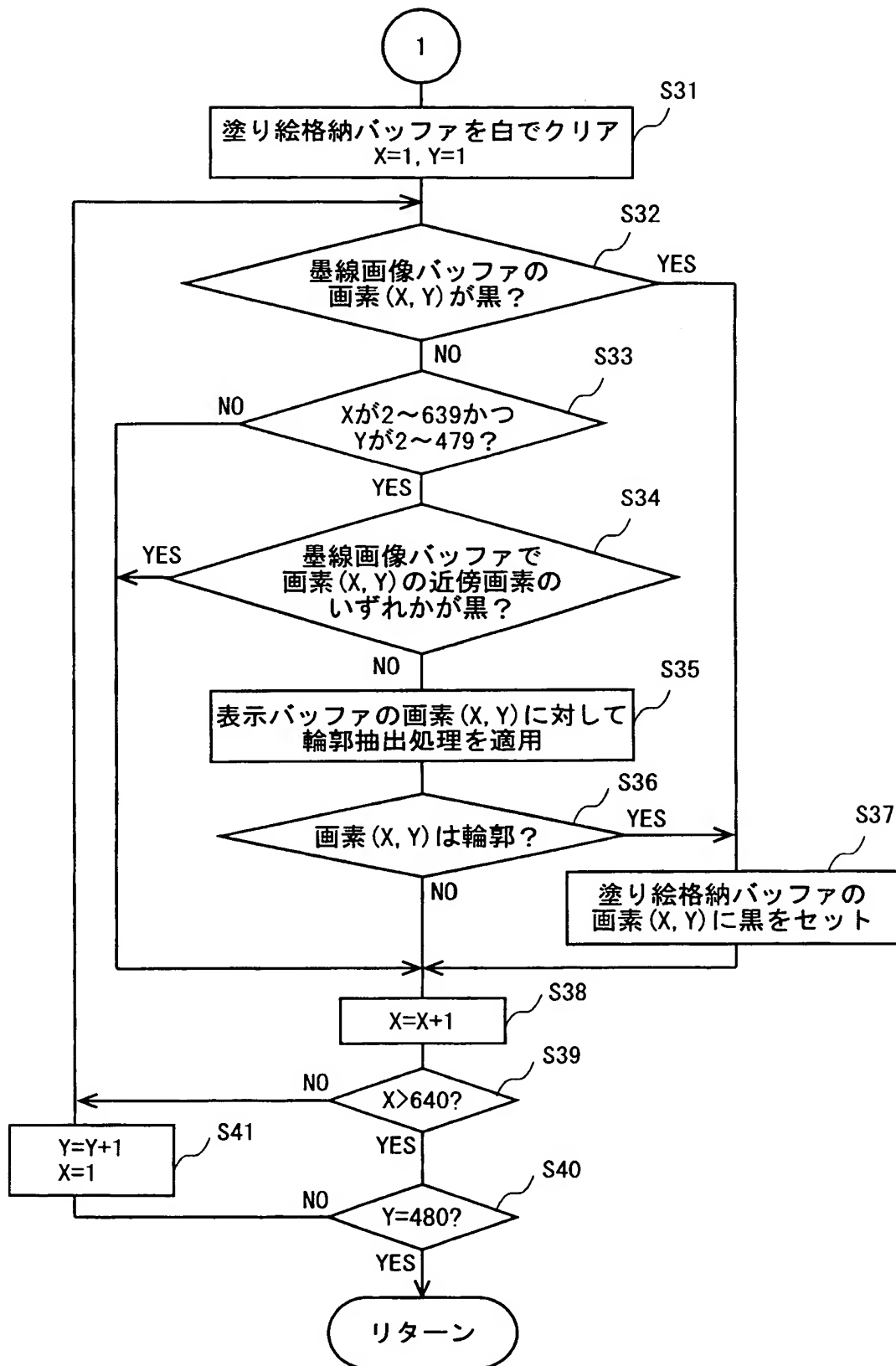
【図 4】



【図 5】



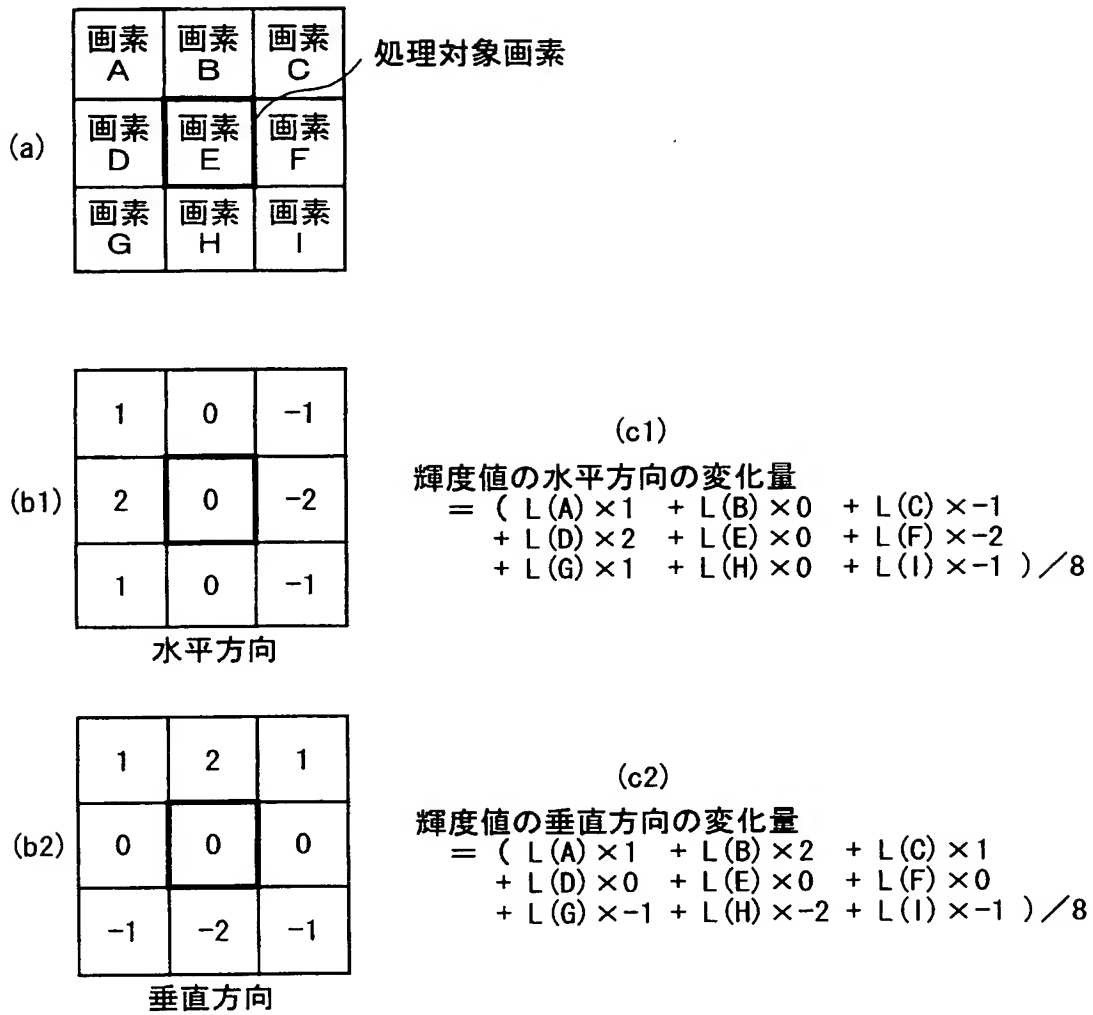
【図 6】



【図 7】



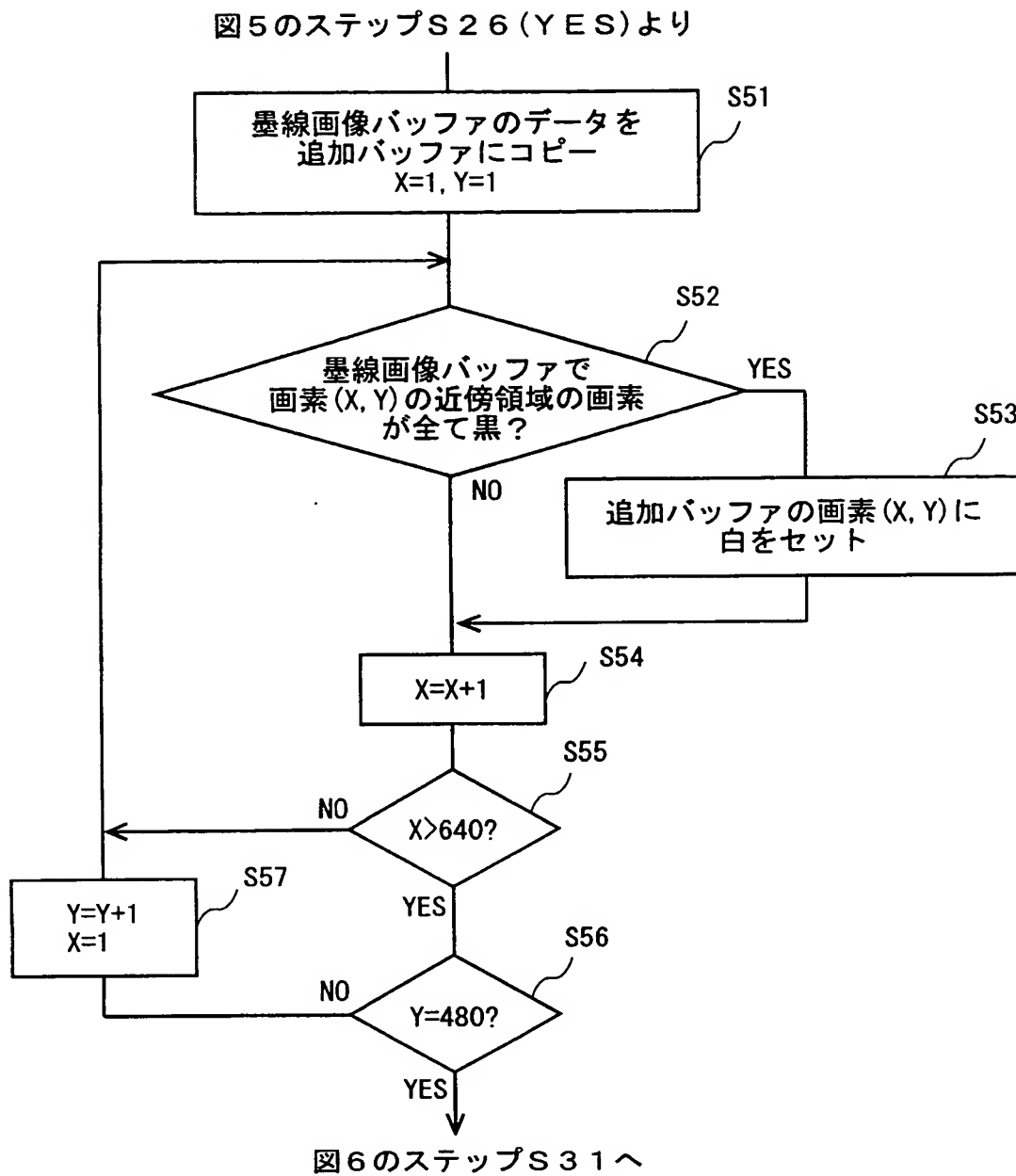
【図 8】



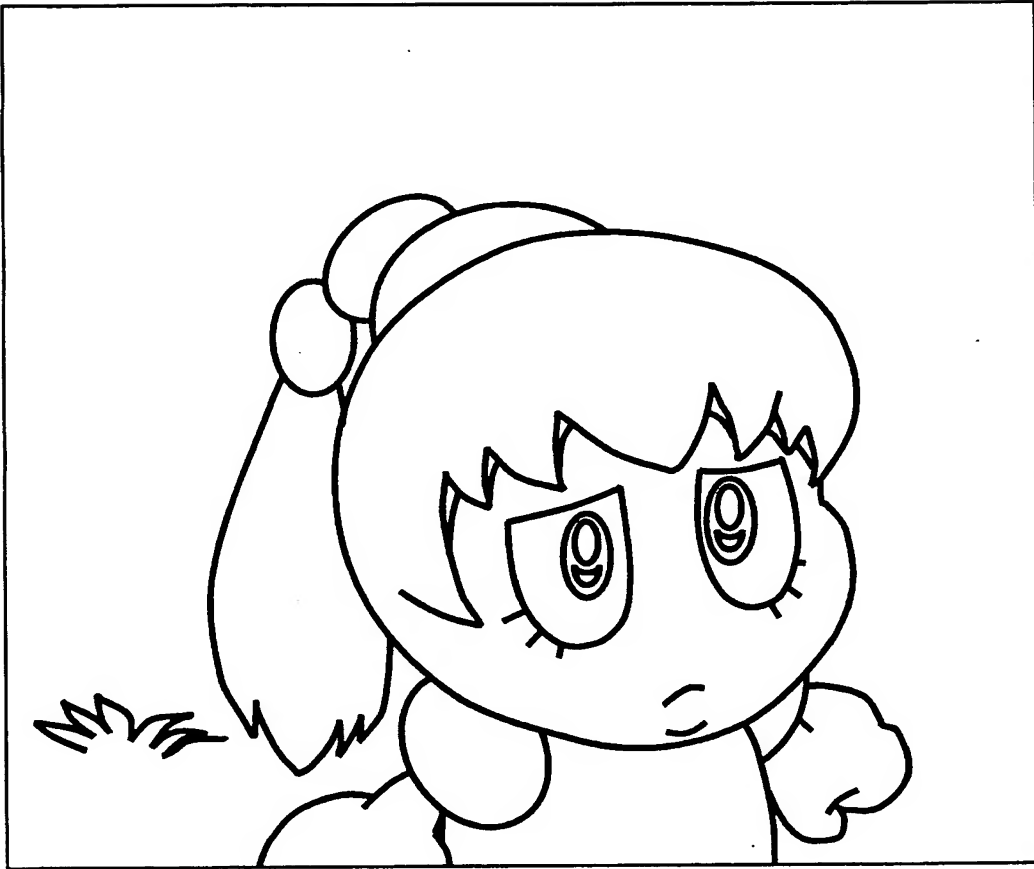
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 例えばアニメーションで用いられる画像のように部分的に輪郭が強調されているような画像から輪郭抽出処理によって自然な線画を生成すること。

【解決手段】 原画像において輝度が所定値よりも小さい領域を墨線領域として検出し、墨線領域を取り囲むこの墨線領域近傍の領域（ステップS 3 4でYESと判断された画素）を近傍領域として検出する。さらに、原画像における墨線領域および近傍領域を除いた領域（ステップS 3 4でNOと判断された画素）について、画像の輪郭部分（ステップS 3 6でYESと判断された画素）を輪郭領域として検出する。そして、墨線領域および輪郭領域（ステップS 3 2でYESと判断された画素およびステップS 3 6でYESと判断された画素）と、その他の領域に対して、異なる色を割り当てる。

【選択図】 図 6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 2 5 5 4 4
受付番号	5 0 3 0 0 7 2 4 4 4 5
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 5 年 5 月 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 4月30日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 2 5 5 4 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 3 7 7 8]

1 . 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由] 新規登録
住 所 京都府京都市東山区福稲上高松町 6 0 番地
氏 名 任天堂株式会社

2 . 変更年月日 2 0 0 0 年 1 1 月 2 7 日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都府京都市南区上鳥羽鉾立町 1 1 番地 1
氏 名 任天堂株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 2 5 5 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 1 0 4 1 7 1 8]

1. 変更年月日

1 9 9 5 年 1 月 3 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区神田須田町 1 丁目 2 2 番地

氏 名

株式会社ハル研究所